

GEÇ EOSEN YAŞLI BİRİMLERİN İZ FOSİL TOPLULUKLARI VE ORTAMSAL YORUMU (GB TRAKYA)

Huriye DEMİRCAN*

ÖZ.- Saros körfezi kuzeydoğusu Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir yörelerinde yüzeyleyen Geç Eosen derin deniz yelpaze istifi; delta ilerisi, yamaç, orta, dış yelpaze, fasiyes topluluklarından oluşur. Çalışma kapsamında, inceleme alanından Korudağ, Keşan, Yenimuhacir formasyonlarını içine alan 4 adet ölçülü kesit alınmış, orta ve dış yelpaze fasiyes topluluğu çökellerinin, diğerlerine göre daha yaygın olduğu gözlenmiş, orta yelpaze fasiyes topluluğu; dağıtım kanalları ve kanallar arası alanlardan oluşan 2 alt fasiyes topluluğuna ayrılmıştır. Derin deniz yelpaze çökellerinde 19 iknotakson tanımlanmıştır. Bu iknotaksonlardan; *Ophiomorpha* isp, *Ophiomorpha annulata*, *Ophiomorpha rudis*, *Thalassinoides* isp, *Planolites* isp, *Halopoa annulata*, *Rutichnius* isp, *Chondrites* isp, *Scolicia vertebralis*, *Scolicia strozzii*, *Scolicia prisca*, *Scolicia plana*, *Nereites irregularis*, *Helminthopsis* isp, *Cosmorhapha* isp, *Helminthoidichnites* isp, *Paleodictyon strozzii* orta yelpaze-yelpaze ilerisi Korudağ Formasyonu' nu, *Ophiomorpha* isp, *Ophiomorpha annulata*, *Ophiomorpha rudis*, *Thalassinoides* isp, *Planolites* isp, *Halopoa annulata* *Zoophycos* isp, iç yelpaze Keşan Formasyonu'nu, *Lockeia* isp, ve *Planolites* isp. ise delta çökeli özelliğinde Yenimuhacir Formasyonu' nun ayrımını sağlamıştır. İnceleme alanında gözlenen iz fosillerin bolluk ve çeşitliliği orta yelpaze kanal, kanallar arası çökellerinde artış gösterirken buna karşılık dış yelpaze yamaç fasiyes topluluklarında iz fosil dağılımı bolluk ve çeşitlilik göstermezler. İz fosillerin bağlı bollukları ve dağılımları depolanma ortamı yorumları ile karşılaştırılmış, iz fosil topluluklarının derin deniz yelpaze modelinin çeşitli bölümleri ile ilişkili oldukları belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Deniz altı yelpazesi, Geç Eosen, İz fosil, Trakya

GİRİŞ

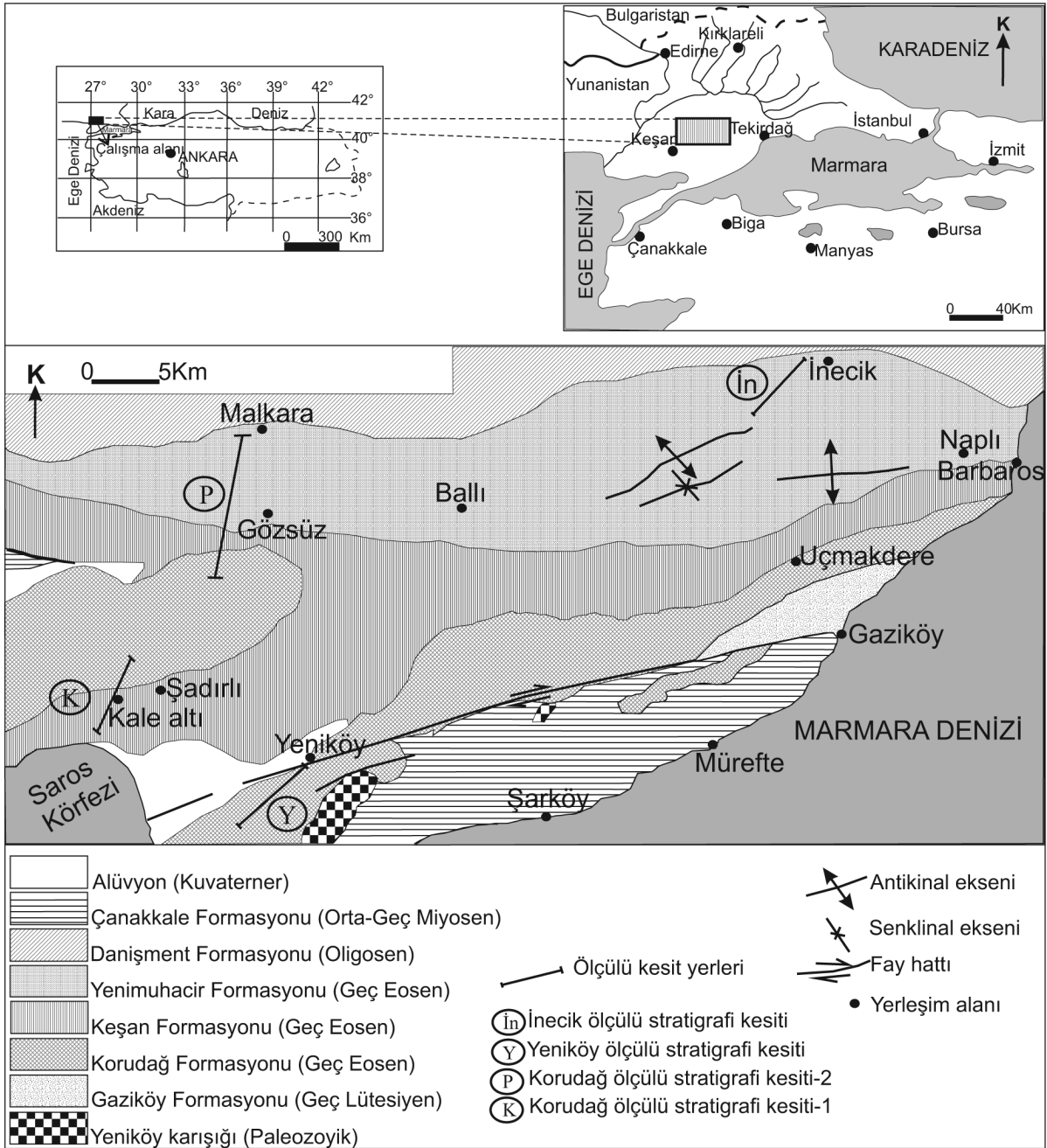
İnceleme alanı; Trakya Yarımadası'nda Saros körfezi kuzeydoğusunda, Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir arasında yer almaktadır (Şekil 1). Yöre ve civarında çeşitli şirket ve kuruluşlar çoğunlukla ekonomik amaçlı olmak üzere kömür, petrol aramalarına yönelik, birçok jeolojik çalışmalar yapmışlardır. Ayrıca farklı araştırmacılar değişik konularda yaptıkları çalışmalarda, havzada farklı oluşumların varlığına değinmişlerdir (Druit, 1961; Sfondrini, 1961; Saltık ve Saka, 1972; Saltık, 1974; Önem, 1974; Doust ve Arıkan, 1974; Toker ve Erkan, 1985; Sümengen ve Terlemez, 1991; Yalıtırak, 1995; Demircan ve Uchman, 2006). Bu çalışmada ise yörede Geç Eosen tortullarında yer alan iz fosilleri ilk kez tanımlanmıştır.

İz fosiller ya da iknofosiller yaşayan organizmaların yuvalanma, beslenme ve gezinme gibi, çeşitli faaliyetleri sonucu oluşturdukları izler olup,

aynı zamanda ortam değişmelerine, özellikle su derinliğine karşı duyarlıdır (Crimes ve diğerleri, 1981). Fanerozoik' ten bu yana derinliğe bağlı az sayıda denizel iz fosil topluluğu bilinir (Seilacher, 1964; 1967). Seilacher (1967)' ye göre herbir topluluk karakteristik bir iz fosil ile adlandırılmış olup, artan su derinliğine göre; sırasıyla Skolithos zonu (litoral bölge), Cruziana zonu (litoral bölge-dalga tabanı altı), Zoophycos zonu (dalga tabanı-yamaç-esas türbidit depolanma zonu), Nereites zonu (derin deniz-türbidit zonu) dur.

Her ne kadar bu ayırım iyi bir hipotez oluşturmakta ise de, daha sonraki çalışmalar iz fosil dağılımının sadece derinlikle değil, aynı zamanda deniz tabanının türü, enerji şartları, besin varlığı ve korunma potansiyeli gibi özelliklere de bağlı olduğunu göstermiştir (Crimes, 1970, 1975; Frey ve Howard, 1970). Farklı denizel ortamlarda bulunması nedeniyle Zoophycos iz fosil topluluğu

* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Tabiat Tarihi Müzesi, 06520 Balgat-ANKARA
asmin68@yahoo.com.tr



Şekil 1- Yer buldurular haritası (Sümengen ve Terlemez, 1991' den uyarlanarak)

her zaman güvenilir değildir. Buna karşılık Skolithos ve Cruziana topluluklarının normal olarak sığ denizel ortamları, Nereites topluluğunun ise

derin-deniz ortamlarını işaret ettiklerine ilişkin yaygın bir düşünce vardır (Seilacher, 1967; Crimes, 1970, 1975).

Yapılan bu çalışma ile Geç Eosen yaşlı, Keşan, Korudağ, Yenimuhacir formasyonlarında yer alan derin deniz yelpazesi, fasiyes topluluklarındaki iz fosillerin tanıtılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın malzemesini, inceleme alanından alınan Geç Eosen yaşlı Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir formasyonlarından ölçülen 4 adet ölçülü stratigrafik kesit oluşturur (Çizelge 1). Kesitlerden derlenen örnekler, iz fosil çalışmaları kesit boyunca görülen litoloji değişimleri esas alınarak belirlenmiştir. Sahadaki iz fosil tanımlamaları tabaka alt, üst ve iç yüzeylerine yönelik ola-

rak yapılmış, gerekli yerlerden fotoğraf çekilmiş, literatür ile denetlenmiştir.

BÖLGESEL JEOLJİ

Trakya Havzası bir bütün olarak ele alındığında, temel kayaları kuzeydoğuda, Istranca masifinin metamorfileri oluşturur. Masifin güneyinde kalınlığı fazla olmayan Tersiyer çökelleri gözlenir. İnceleme alanının güneybatısında (GB Trakya) ise kalınlığı 7000 m yi aşan Tersiyer çökelleri yer alır. Bu yöreden Eosen-Miyosen kaya türlerinin ilişkileri ve tüm fasiyesleri izlenmektedir. İç bölümlerinde ise Ergene Havzası'nın genç çökelleri (?Pliyosen) yüzeylenmektedir (Sümengen ve

Çizelge 1- İnceleme alanından alınan ölçülü kesitlerin konumları.

Pafta numarası	Kesit adı	Başlangıç koordinatları (x,y) yükseklik (z)	Bitiş koordinatları (x, y) yükseklik (z)	Ölçülen kalınlık (m.)
Bandırma G18-d1	Yeniköy	x 50 5000 y 45 01000 z 330 m	x 510900; y 4507000 z 290 m	460
ÇanakkaleG17-c1	Korudağ-1	x 48 2500 y 45 04600 z 90 m	x 481900 y 45 06500 z 300	310
Çanakkale G17-c1 (başlangıç) Bandırma G18-a2 (bitiş)	Korudağ -2	x 48 1900; y 45 06500; z 300	x 51 1000; y 45 25800; z 270	335
BandırmaG18-b1 (başlangıç) Bandırma G18-b2 (bitiş)	İnecik	x 52 4000 y 45 30320 z 200	x 542000 y 45 37000 z 50	250

Terlemez, 1991). İnceleme alanında yüzeylenen en yaşlı birim, Yeniköy karışığı olarak adlandırılan ve Tersiyer Havzası'nın temelini oluşturan Kretase yaşlı ofiyolitli karışıktır (Şentürk ve Okay, 1984). Ofiyolitli karışık üzerinde ise Tersiyer havzasının temel ürünleri olan Eosen-Oligosen (?) yaştaki kaya türleri çeşitli fasiyesler sunmaktadır. Bu birimler sırasıyla en altta Geç Lütesiyen yaşlı Gaziköy formasyonu, Geç Eosen yaşlı Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir formasyonları ile Oligosen yaşlı Danişment formasyonundan oluşmaktadır (Şekil 2). Miyosen yaştaki çökeller ise, alttaki birimler üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Çanakkale formasyonu olarak adlandırılan bu birim Orta-Geç Miyosen yaştaadır.

İnceleme alanından bölgenin en önemli tektonik unsuru olan ve günümüzde de etkinliğini sürdüren, K 70° D uzanımlı Saros körfezi-Gaziköy fayı geçmektedir. Bu fay, Kuzey Anadolu Fayı (KAF) nin batı uzantısıdır (Sümengen ve diğerleri, 1987). Gaziköy - Saros körfezi arasında, fayın kuzey bloğu genellikle tektonik işlemlerden az etkilenmesine karşın, güney blokta ters faylar ve bindirmeler gözlenmiştir (Sümengen ve diğerleri, 1987)

SEDİMANOLOJİ

İnceleme alanından Yeniköy, Korudağ-1, Korudağ-2 ve İncecik olmak üzere 4 adet ölçülü stratigrafik kesit alınmış, ayrıntılı fasiyes analizi yoluyla incelenmiştir. Litoloji değişimlerinin esas alındığı ölçülü kesitlerde, dört esas fasiyes topluluğu ayırtlanmıştır. Bunlar sırasıyla; orta, dış yelpaze, yamaç, delta ilerisi tortullarıdır.

Orta Yelpaze Fasiyes Topluluğu

Bu fasiyes topluluğu inceleme alanında gözlenen yaygın fasiyes topluluklarından Korudağ-1 ve Korudağ-2 no lu kesitlerde (Keşan Formasyonu) dağıtım kanal dolgusu çökeli ve kanal arası çökelleri olarak görülür (Şekil 3,4).

a) *Dağıtım kanal dolgusu çökelleri.*- Tabanda kalın bileşik tabakalı, çakıllı ve masif kumtaşıları

ile başlayan seri üste doğru incelen diziler şeklinde kumtaşı, çamurtaşlarına geçer. Yüksek enerjili iz fosiler yaygındır.

b) *Kanallarası çökeller.*- Kanallar arası ince tabakalı türbiditik kumtaşı-çamurtaşı ile temsil edilir. Bu çökellerde iz fosil miktarı ve çeşitliliğinin arttığı görülür.

Dış Yelpaze Fasiyes Topluluğu

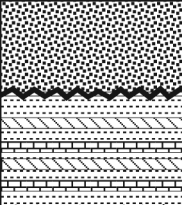
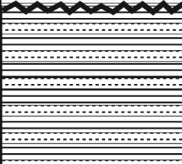
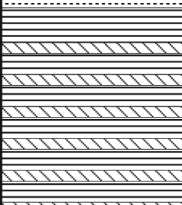

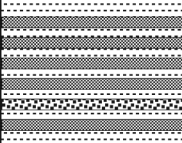
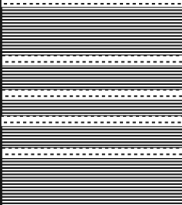

İnceleme alanında yaygın fasiyes topluluğu olup Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy kesitlerinde (Korudağ Formasyonu) yaygın olarak gözlenmiştir (Şekil 5). İstif ince tabakalı, ince taneli, türbiditik kumtaşı-çamurtaşı ve orta kalın tabakalı, orta kaba taneli kumtaşlarından oluşmaktadır. Bu iki fasiyes dikey yönde tane boyu ve tabaka kalınlığına bağlı olarak gelişmiş üste doğru kabalaşan ve kalınlaşan diziler şeklinde izlenmektedir. Kumtaşı tabaka alt yüzeylerinde büyük ve küçük ölçekte oturma yapıları, kaval yapıları oluk izleri gözlenmektedir.

Yamaç Fasiyes Topluluğu

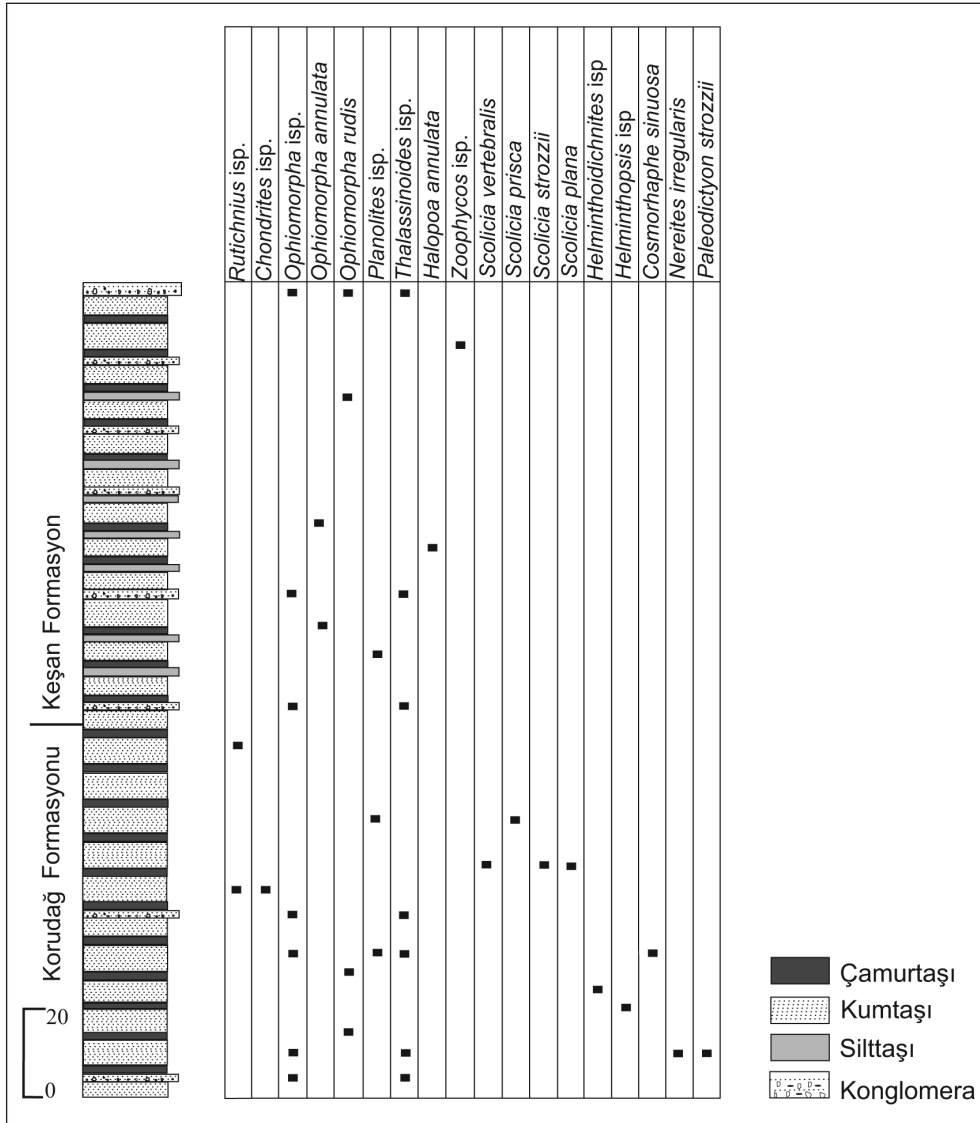
Korudağ-1 ve Korudağ-2 kesitlerinde formasyon geçişlerinde gözlenirler. Orta yelpaze ile geçiş düzeylerinde bazen kayma yapıları ile sığ kanallaşma gözlenir. Kalın kumtaşı tabakalarında tabaka içi *Zoophycos* isp., iknocinsinin varlığı tespit edilmiştir.

Delta İlerisi Fasiyes Topluluğu

Korudağ-2 ve Yeniköy kesitlerinde (Yenimuhacir formasyonu) mevcuttur (Şekil 6). Genel olarak; ince taneli, ince tabakalı kumtaşı, masif çamurtaşı ardalanması ve kumlu, çakıllı kanal dolgusu çökellerinden oluşmaktadır. Kumtaşları ince taneli ve ince tabakalı olup, tabaka alt yüzeyleri keskin, üst yüzeyleri ise akıntı dalga izlidir. Tabaka kalınlıkları yanal olarak mercekli ve devamlıdır. Kumtaşlarında küçük ölçekte çapraz katmanlanma ve dalga izleri yaygın olarak izlenmekte, buna karşılık kimi yerde kumtaşı kalınlık-

SİSTEM		SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR	
Kuvaterner								
TERSIYER	PALEOJEN	NEOJEN	ORTA-ÜST	Çanak kale	300		Alüvyon İnce-orta taneli masif kumtaşı, laminalı, killi kireçtaşı, kömür bantlı kiltası.	
		OLİGOSEN		Danişment	500		Kömürlü, bitki kırıntılı, ince kavkılı gastropod içeren kumtaşı, silttaşı ar dalanması.	
	EOSEN ÜST	ORTA	Yenimuhacir	600		Sarımsı, yeşilimsi, ince-orta tabakalı kumtaşı ile mavimsi-gri, yer yer karbonatlı marn ar dalanması.		
			Keşan	1000		Gri orta-kalın tabakalı, kötü boyanmalı kumtaşı, yeşilimsi gri, ince tabakalı kiltası ar dalanması, kanal dolgusu şeklinde çakıltaşı.		
			Korudağ	380		Sarı, kirli gri, orta tabakalı kumtaşı arakatkılı, sarımsı, gri ince tabakalı yarı pelajik şeyl.		
	Üst Lütesiyen	Gaziköy	620		Gri, sarımsı gri, ince taneli kumtaşı arakatkılı, sarımsı gri ince tabakalı yarı pelajik şeyl.			
		Yeniköy			Serpantin, diyorit, Jura-Kretase kireçtaşı blokları. Ölçeksiz			
	PALEOZOYİK							

Şekil 2- İnceleme alanı geliştirilmiş kolon kesiti (Sümengen ve Terlemez, 1991' den uyarlanarak).



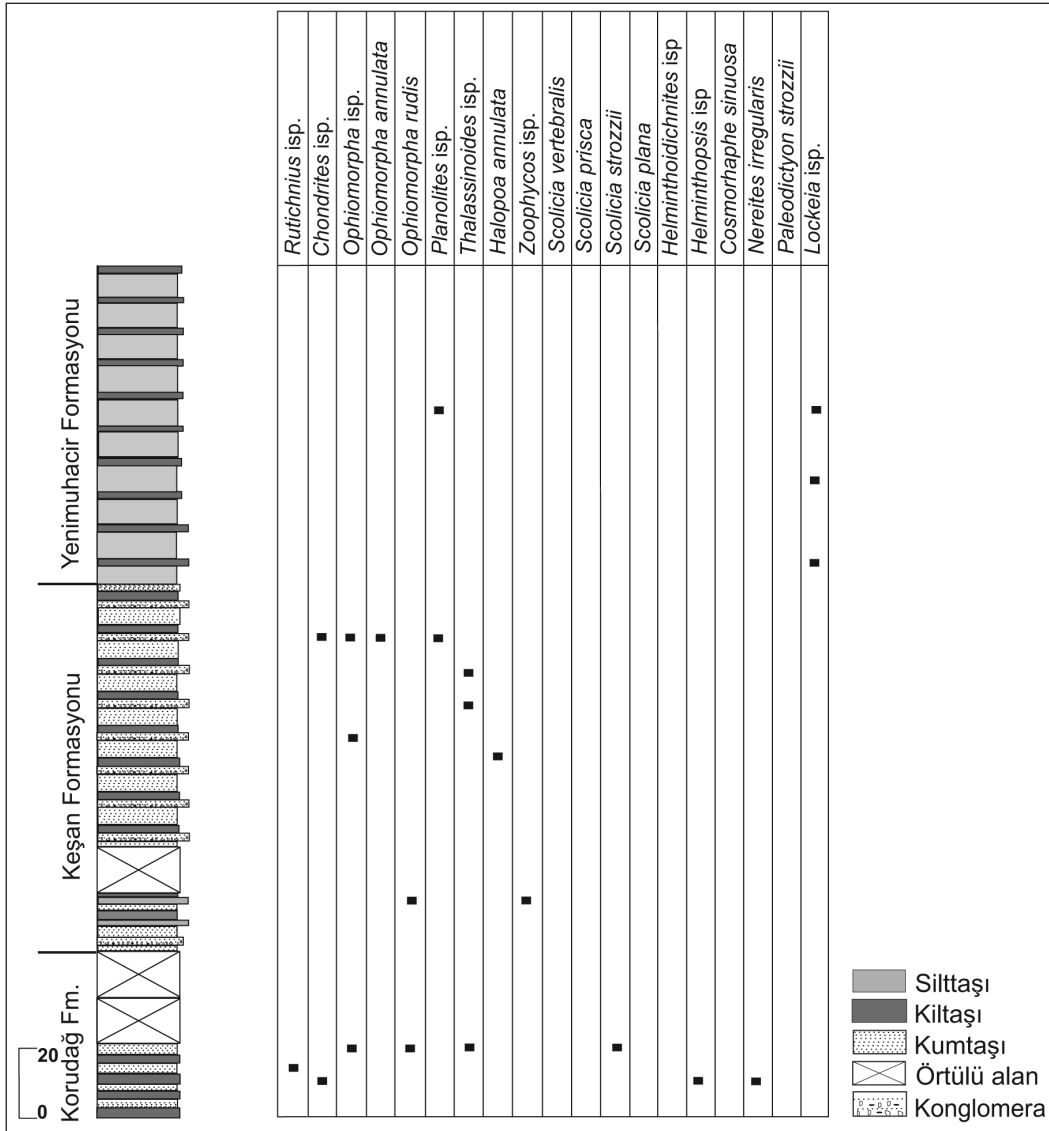
Şekil 3- Korudağ-1 ölçülü stratigrafi kesiti

ları küçük, üste doğru kalınlaşan diziler şeklinde izlenmektedir. Bu düzeyler yaprak izleri ve *Bivalvia* kavkıları içermektedir.

İNCELEME ALANI İÇİNDE GÖZLENEN İZ FOSİLLER

İnceleme alanı içinde alttan üste doğru Geç Eosen yaşlı Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir for-

masyonları yer alır. İz fosillerin çoğunluğu orta yelpaze, kanallar arası ve dış yelpaze tortullarında gözlenmiştir. Tanımlanan iz fosillerin sistematiği için, iz fosillerin morfolojik terminolojilerini dikkate alan Hantzschel (1975), Książkiewicz (1977), Seilacher (1977), Fillion ve Pickerill (1990), Crimes ve Crossley (1991) ve Uchman (1998) tarafından yapılmış çalışmalardan yararlanılmıştır.



Şekil 4- Korudağ-2 ölçülü stratigrafik kesiti

Basit ve Dallanmış Yapılar

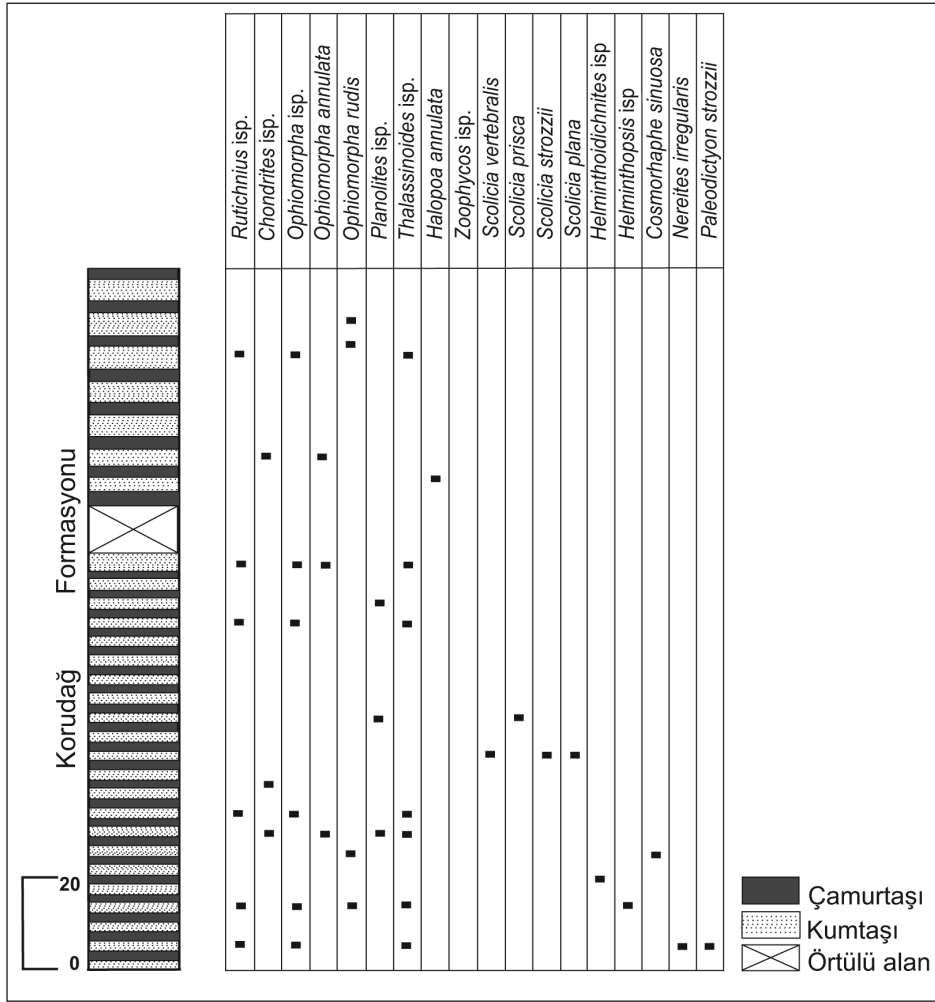
Bu grubu oluşturan formlar genellikle küçük, düz, nadiren dallanma yapısı gösteren, yatay veya vev tüpsü yapılardan oluşur.

Planolites isp. (Levha 1, Şekil 1).- Düz, çok az kıvrılmış, yarı kabarık, tabaka altı silindirik tüpsü yapılardır. Tüpsü yapıların genişliği 2-4 mm arasında değişmektedir.

İnceleme alanında (İncelik, Korudağ-1 ve Yeniköy ölçülü kesitleri) fasiyes kırıcı (bir fasiyesden, diğer fasiyese geçebilen) form olarak gözlenir.

Planolites isp., Prekambriyen' den günümüze kadar yayılım gösterir (Hantzschel, 1975).

Ophiomorpha isp.- İnce taneli türbiditik kumtaşlarında tabaka altı ve tabaka içi olarak göz-



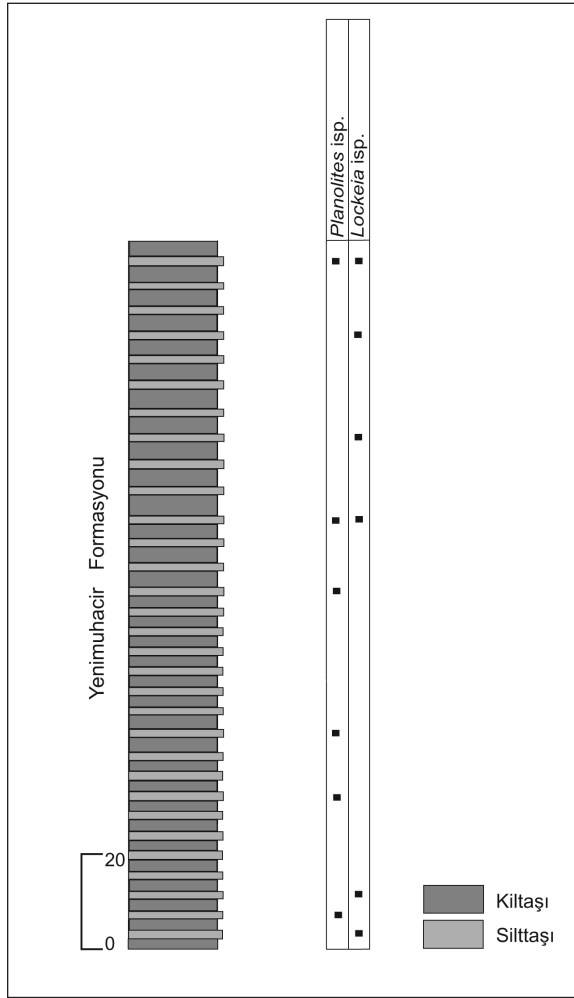
Şekil 5- Yeniköy ölçülü stratigrafi kesiti

lenir. Tam kabarik olarak korunmuş ve duvar yapısı gözlenir. Arazide tanımlanan (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü kesitleri) formlar 10 mm genişliğinde ve 49 mm yüksekliğindedir.

Ophiomorpha isp. yatay veya düşey durumda bulunduğu *Thalassinoides* (Kern ve Warme, 1974)' gibi düşünülebilir. Ayrıca, *Sabularia rudis* (Ksiazkiewicz, 1977)' in tam korunmuş tipi, *Ophiomorpha*' ya oldukça benzer ve eş anlamlı olarak da kullanılabilir (Uchman, 1991a). *Ophiomorpha*, *Thalassinoides*, *Spongeliomorpha* ve *Gyrolithes*, aynı iz yapıcılarının, farklı pozisyonlar-

da oluşturduğu oygu sistemi olarak bilinir (Kennedy, 1967; Fürsich, 1973; Bromley ve Frey, 1974).

Ophiomorpha rudis (Ksiazkiewicz 1977) (Levha 1, Şekil 2).- Başlıca düşey, düşeye yakın silindirik, duvarlı veya duvar yapısı göstermeyen, kum dolgulu tüpler şeklinde, çok az dallanma yapısı bulunan formlar olarak korunmuşlardır (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü kesitleri). Tüpün çapı 2.5 - 2.6 mm toplam uzunluğu ise 34.5 mm dir.



Şekil 6- İncecik ölçülü stratigrafik kesiti

Ophiomopha annulata (Ksiazkiewicz, 1977) (Levha 1, Şekil 3,4).- Yatay, uzamış pelletlerle kaplı silindirik tüpsü yapılardır. Tabaka üstü, silindirik, duvar yapısı olan iz fosildir. 2-4 mm arasında genişlik gösterir (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü kesitleri) .

Thalassinoides isp. (Ehrenberg 1944) (Levha 1, Şekil 5).- Üç boyutlu oygu sistemini oluştururlar. "Y" şeklinden "T" şekline değişen dallanma yapısı gösterirler (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü kesitleri).

Thalassinoides' in eski ortamlardaki önemi ve kökeni Ekdale (1992) tarafından özetlenmiştir. Föllmi ve Grimm (1990)' e göre 'Crustacean' ların oluşturduğu *Thalassinoides*, anoksik şartlarda üretilir ve türbidit akıntılarında hayatta kalabilir.

Başlıca kabuklu organizmalar (Crustaceans) tarafından oluşturulan, çoğunlukla sığ-denizel çevreler için tipik olan *Thalassinoides*, fasiyese kırıcı bir iz fosildir (Frey ve diğerleri, 1984).

Mesozoyik ve Senozoyik' teki geniş yayılımından ayrı olarak *Thalassinoides*' in Paleozoyik' te sığ-su tortullarında oluştuğu gözlenmiştir (Palmer, 1978; Archer ve Maples, 1984; Sheehan ve Schiefelbein, 1984; Stanistreet, 1989; Kulkov, 1991).

Halopoa annulata Uchman 1999 (Levha 1, Şekil 6).- Düz, dallanma göstermeyen çıkıntılar şeklinde tabaka altı izleri bulunurlar. İnceleme alanında Korudağ-1 ve Korudağ-2 kesitlerinde gözlenen *Halopoa annulata* kısa, düz, verrev orta sap şeklinde olup, ikincil çıkıntılar gözlenmemiştir. Orta sap 2 mm çapında olup, üzerinde 2-3 kırışık içerir.

Halopoa torell (Uchman, 1998)' i içine alan *Fucusopsis annulata*, Ksiazkiewicz tarafından tanımlanmıştır.

Chondrites isp. (Levha 2, Şekil 1).- İnceleme alanı içindeki arazi görünümüleri (Korudağ-1, Korudağ-2, Yeniköy ölçülü kesitleri) dallanmış, küçük, dairesel, eliptik oyuklar şeklindedir. Oyuk çapı 0.5 mm olarak tespit edilmiştir.

Chondrites bir beslenme izi olup, bu izi oluşturan organizma bilinmemektedir. Yüksek derecede dallanma özelliği olan bu iz fosilin muhtemelen ne olduğu bilinmeyen endobentik çökel yiyici canlılar tarafından meydana getirdiği düşünülmür (Bromley ve Ekdale, 1984). *Chondrites* fasiyese bağlı olmayan iz fosillerden birisidir (Crimes, 1977) ve belirgin bir biçimde canlı eşeleme bir çökel istifinde, tabaka üst yüzeyindeki

oksijenli zonun altında yer alan oksijensiz bölümde, tabaka içinde oluşturulur (Bromley ve Ekale, 1984).

Rutichnus isp. (Levha 2, Şekil 2).- Dallenma, duvar yapısı gösteren, geri doluyla oluşmuş, yatay veya vev tüpsü izlerdir (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü stratigrafi kesitleri). Genellikle sıg su ortamını işaret ederler (D' Alesandro ve Bromley, 1987).

Dairesel Yapılar

Lockeia isp. James 1879.- Badem veya kalp şekilli, tabaka altı izler olup, dairesel yapı ve zayıf meniscate dolgu gösterirler (İncelik ölçülü stratigrafik kesiti).

Lockeia isp., çoğunlukla Bivalvlerin dinlenme izleri olarak yorumlanır.(Seilacher, and Seilacher 1994). Kambriyen' den günümüze özellikle karasal, delta ortamında oluştuğu bilinmektedir.

Lamelli Yapılar

Bu grubun izleri, helikoidal dizilim göstermesi ve 3 boyutlu iç bükey lameller (spreiten) oluşması ile karakteristiktir (Hantzschel, 1975).

Zoophycos isp. (Massalongo 1855) (Levha 2, Şekil 3).- İnce taneli türbiditik kumtaşlarında (Korudağ-1 ve Korudağ-2 ölçülü kesitleri) toponomik olarak tabaka üstü ve tabaka içinde, lamelli yapı olarak görülür. Lamellerin genişliği 1-5 mm olup, birçok sayıda aşağı-yukarı 'U' veya 'J' şekilli içten dışa doğru (protrusive) gelişen ilerleyen lameller şeklindedir. Kenarlarında genişliği 5 mm olan ince bir tünel yer alır. Farklı iknocins ve/veya türler *Zoophycos* adı altında tanımlanmıştır (Hantzschel, 1975). Son zamanlarda *Zoophycos* grubunun üyelerine ait birçok özel çalışmalar yapılmaktadır (Bromley, 1991; Wetzel, 1992; Gaillard ve Olivero, 1993; Olivero, 1994; Uchman ve Demircan, 1999). Bu grubun gerçekten de yeniden gözden geçirilmesine gereksinim vardır.

Zoophycos, genellikle ne olduğu belli olmayan tortul yiyici organizmaların yaptığı iz olarak kabul edilir. Bunları oluşturan organizmaların *sipunculoids* (Wetzel ve Werner, 1981) *polychaete annelid*, *arthropod* (Ekdale ve Lewis, 1991a,b) ve *hemikordete*' lar olması mümkündür. Kotake (1989, 1991a)' e göre *Zoophycos*, organik materyal kusan organizmalar tarafından oluşturulur. Fakat, hala bu izi hangi organizmanın gerçekleştirdiği kesin olarak belli değildir.

Gevşek Sarılımlı ve Menderesli Yapılar

Bu terim ilk defa Hantzschel (1975) tarafından kullanılmıştır. Mesozoyik ve Senozoyik' te ekinidlerin oluşturdukları iki yada üç loblu tüpsü yapılarıdır (Smith ve Crimes, 1983). Bu grubun bütün üyeleri Seilacher (1986)' in *Scolicia iknocins*' inde toplanmıştır.

Scolicia vertebralis Ksiazkiewicz 1970 (Levha 2, Şekil 4, 5).- Üç veya iki loblu, kavisli, menderesli gelişen izler şeklinde, toponomik olarak tabaka üstünde görülür (Korudağ-1 ve Yeniköy ölçülü stratigrafik kesitleri). İzin meydana geldiği oluk 10 mm genişliğinde, 5 mm derinliğinde ve oldukça dardır. Yan loblar, birbirine asimetric küçük omurga yapısına benzer çıkıntılardan oluşur ve 1.5 mm genişliğindedir. *Scolicia plana* ve *Scolicia prisca*' dan daha az gözlenir (Ksiazkiewicz 1970, 1977).

Scolicia prisca De Quatrefages 1849 (Levha 2, Şekil 6).- Üç loblu, kavisli, menderesli gelişen izler şeklinde, toponomik olarak tabaka üstünde görülürler (Korudağ-1 ve Yeniköy ölçülü stratigrafik kesitleri). İzin meydana geldiği oluk 10 mm genişliğinde ve 3.5 mm derinliğindedir. Orta lob, alçak şekilde, tabanda yer alır ve 6 mm' lik genişlik sunar. Kenar loblar, birbirine asimetric olan küçük omurga yapısına benzer çıkıntılardan oluşur ve 2 mm genişliğindedir. Birbirine paralel uzanan çizgisel yapılar *spatangoid* ekinidlerinin kazınması ile oluşturulur. Tabanda, yoğun paketlenen küçük çıkıntılar (ribs) muhtemelen bunları yapan organizmaların çekici organları tarafından meydana

getirilir. Bu iknotakson genellikle, türbiditlerin kumtaşından çamurtaşına geçtiği yerlerde, orta kısımların tüpsü yapıların en alt kısımlarının korunması şeklinde görülür. Geri dolum yapısı içeren üst kısım, genellikle türbiditlerin şeyllerinin, üst kısımlarının artıklarıdır (Ksiazkiewicz 1970, 1977).

Scolicia strozzii (Savi ve Meneghini 1850) (Levha 3, Şekil 1).- İnce taneli türbiditik kumtaşlarında (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü stratigrafik kesitleri), iki loblu, ortada yeralan bir kanal ile karakterize edilen, tabaka altı izler olarak görülür. Sırt genişliği 13 mm, sırtların yüksekliği 1.5-2 mm' dir. Ortada görülen oluk dar ve sığ bir özellik gösterir. Bu iknotakson *Scolicia* tüpsü yapılarının erozyona uğraması sonucu su ile yıkanmasından oluşan, kanal kalıbı şeklindedir. Ortadaki sırtın yüksekliği, derinliği ve izin genişliği, tüpsü yapının derinliği, erozyonun etkisi ve tabakaya bağlı küçük değişikliklere bağlıdır. Şayet, orta kısımdaki yüksek ve geniş olarak görülen tüpsü yapı erozyon ile kesilirse, sırtın kenar kısımları oldukça az, orta oluk dar olarak gözlenir. Eğer, erozyon tüpsü yapının tabanını keserse, orta oluk sığ ve geniştir, sırtın çıkıntılı kısımları dardır. Tüpsü yapının şeklindeki bazı değişiklikler biyolojik faktörlerle ilişkilidir. Korunma faktörleri, sırt şekline bağlıdır. Geçmişte benzer kriterler *Taphrhelminthopsis*' in taksonomik tartışmalarında kullanılmıştır.

Ksiazkiewicz (1977) bu gruptaki iz fosilleri menderes yapılarına göre; 1) Hafif kavisli ; genellikle tek (*Taphrhelminthopsis vagans*) 2) Genellikle toplu halde oluşma (*Taphrhelminthopsis auricularis*) ve 3) Sıkı menderesli (*Taphrhelminthoida*) olarak ayırmıştır. Birinci grup formlar sürünme hareketi (*repichnia*), sonrakiler ise beslenme hareketini (*pascichnia*) yansıtabilir (Ksiazkiewicz, 1977: levha17, şekil 2; Crimes, 1977: levha 6b.). Ayrıca *Taphrhelminthoida* (= *Scolicia strozzii*) veya *Taphrhelminthopsis* olarak korunmuş olan *Scolicia prisca* ve *Subphyllochorda* (= *Scolicia* isp.) gibi menderesli yapı gösteren geçiş formları da oluşur. Men-

deresli yapıya olan eğilim ise, tabakanın yiyecek içeriği bakımından zenginliğinin işaretcisidir. Böylece, tür mertebesinde menderesli ve menderesli olmayan formlar arasında ortaya çıkar.

Scolicia strozzii sığ-dizilimde *Paleodictyon strozzii*' nin ikincil oluşumu olarak bulunur. Bunların Mesozoyik ve Senozoyik' te oluşturulan formları (spatangoid ekinidleri) gözardı edilemez. Paleozoyik formları ise, *Curvolithus* ve *Cruziana*' nın tüpsü yapılarının muhtemelen su ile aşınmış kalıplarıdır. Paleozoyik ve Paleozoyik sonrası formların tanımlayıcı özellikleri yoktur.

Scolicia plana Ksiazkiewicz 1970.- İki yanlarda dar, biri ortada olmak üzere üç loblu gelişen, kavisli-menderesli izlerdir. Toponomik olarak tabaka altında görülürler (Korudağ-1 ve Yeniköy ölçülü kesitleri). İzin meydana geldiği oluk 9 mm genişliğinde yanlarda küçük çıkıntılar içerir. Bu küçük çıkıntılar 1.5 mm genişliğindedirler. Yanlarda gelişen dar loblar ise 2.6 mm lik, bir genişlik gösterirler. Mesozoyik ve Senozoyik için tipiktirler (Ksiazkiewicz, 1977).

Nereites irregularis (Schafhäutl 1851) (Levha 3, Şekil 2).- İnce taneli türbiditik kumtaşlarında kavisli menderesliye değişen, tabaka üstü veya içi izlerden oluşmuştur (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü stratigrafi kesitleri). *Nereites*' i meydana getiren kavislerin kalınlığı 3.5-4 mm. dir. *Nereites*' i içine alan iknotaxa' nın listesi Uchman (1995) tarafından sunulmuştur.

Nereites irregularis' in Mesozoyik' in başlangıcından (Yang, 1986) Miyosen' e (Uchman, 1995) ve Kuvaterner tortullarına (Ekdale ve Lewis, 1991b) kadar derin deniz ortamlarında olduğu belirtilmiştir.

Helminthoidichnites isp. (Levha 3, Şekil 3).- Tabaka alt yada üst kısmında gözlenen, oluk yapısı ve her iki yanda nadir çıkıntılar içeren, düzensiz-menderesli yapı özelliğindeki izlerdir (Korudağ-1 ve Yeniköy ölçülü kesitleri). *Gordia* isp, e çok benzerlik gösterirler, ancak *Gordia*

Emmons (1844)' nin daha fazla spiral olmasından ayrılırlar. İkisi de aynı iz yapıcı organizma tarafından (muhtemelen böcek larvaları) meydana getirilir (Hoffman, 1990). Karasal ortamdan, açık denize kadar değişik ortamlarda yer alırlar.

Helminthopsis isp. (Heer 1877) (Levha 3, Şekil 4).- Düz, gevşek menderesli, ipe benzer, dallanma göstermeyen, iç bükey izler olarak görülür. İnce taneli türbiditik kumtaşlarında (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Yeniköy ölçülü stratigrafi kesitleri), toponomik olarak tabaka altı iz görünümündedir. İp şeklindeki yapıların genişliği 3.5- 4 mm dir.

Helminthopsis ile ilgili materyallerin çalışılması, *Helminthopsis labyrinthica* (Heer, 1877)' nin *Spirocormorphaphe* Seilacher ile özdeşleşmesi, ve gerçekte *Taphrohelminthopsis* Sacco (= *Scolicia strozzii*)' nun *Helminthopsis magna* olarak açıklanmasıdır. Bu tür izler muhtemelen *priapulid* (Książkiewicz, 1977; Fillion ve Pickerill, 1990)' ler veya *policheat*' ler tarafından oluşturulur.

Helminthopsis Kambriyen'den (Crimes, 1987) günümüze (Swinbanks ve Murray, 1981; Wetzel, 1983a,b) kadar yayılım gösterir.

Cosmorhapse sinuosa (Azpeitia-Moros 1933) (Levha 3, Şekil 5).- İnce taneli türbiditik kumtaşlarında (Korudağ-1 ve Yeniköy ölçülü kesitleri), konveks-kıvrımlı ip şeklinde, tabaka altı yapısıdır. Yarı kabarık olarak korunmuştur. İp şeklindeki yapılar 2 mm genişliğinde, bunların oluşturduğu menderesler ise 10-15 mm genişliğindedir.

Cosmorhapse sinuosa Ordovisiyende fliş tortullarında çok fazla bulunan bir graphoglypid tüpsü yapısıdır (Häntzschel, 1975). Fosil form olarak Kambriyen-Güncel yayımlıdır.

Bal Peteği Yapıları

Paleodictyon (*Glenodictyum*) *strozzii* Meneghini, 1850 (Levha 3, Şekil 6).- İnce taneli türbiditik kumtaşlarında (Korudağ-1, Korudağ-2 ve Ye-

niköy ölçülü stratigrafi kesitleri), altıgen-petek şeklinde, tabaka altı izleri oluştururlar. Peteklerin genişliği 2-5 mm. ve peteklerin duvar genişlikleri 1.0 mm. olarak gözlenmektedir. İzi oluşturan petekler oldukça düzenlidir.

İZ FOSİLLERİN ORTAMSAL DAĞILIMI

İnceleme alanından Korudağ, Keşan, Yenimuhacir formasyonlarını içine alan 4 adet ölçülü kesit alınmıştır. Ancak bu kesitlerden sadece Korudağ ve Keşan formasyonlarında iz fosil çeşitliliği bulunurken, Yenimuhacir Formasyonu' nda yeterli miktarda fosil örneklerine rastlanmamıştır. İz fosillerin ölçülmüş kesitlerde, fasiyes topluluklarındaki dağılımları, formasyon ayırımı esas alınarak çizelge 2, 3, 4 de ortamsal gösterge olarak verilmiştir. Genellikle basit yapılar sığ su iz fosillerini yansıtırken, menderesli, bal peteği, ve karışık yapıların ise derin deniz iz fosillerini işaret ettiği gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Derin deniz yelpaze modelinde iz fosil dağılımlarını incelerken korunma faktörleri ve kaynak alanda meydana gelen değişimleri gözönüne almaktan çok konuyu, yelpazenin muhtelif bölümleri açısından ele almak daha doyurucu olmaktadır (Crimes ve diğerleri, 1981). Örneğin; iç yelpaze-ana kanal dolguları ile orta yelpaze dağıtım kanalları çoğunlukla konglomeratik olduğundan, canlı izleri görülmez. Ancak bu fasiyeslerin kaba kumlu düzeylerinde sığ su formlarından *Ophiomorpha* isp, *Thalassinoides* isp, gibi düşey, yatay oygu izleri gelişirken, hızlı akan türbidit akıntılarla çamurun birkaç cm. lik üst kısmı aşındırıldığından, özellikle gevşek-menderesli, bal peteği vb. gibi yatay formların korunma şansı olmamaktadır (Crimes, 1977; Crimes ve diğerleri, 1981; Mc Cann ve Pickerill, 1988). En fazla iz fosil bulunduran fasiyes topluluğu maksimum çeşitliliğin görüldüğü dış yelpaze loblarının kanallı bölümleriyle (Crimes ve diğerleri, 1981) birlikte, orta yelpazenin kanallararası ve kanal kenarları çökelleridir. Bu çökellerde özellikle su-çököl ara yü-

Çizelge 2- Korudağ Formasyonu iz fosilleri ortamsal dağılımı

İKNOTAKSONOMİ	DENİZEL		KIYI	KARASAL	
	Derin ←	Yamaç Altı →	Dalga Tabanı → Üstü	Litoral → Gelgit Düzlüğü	Alüvyon
<i>Chondrites</i> isp.		██████████			
<i>Ophiomorpha</i> isp.			██████████		
<i>O. annulata</i>		██████████	██████████		
<i>O rudis</i>		██████████			
<i>Thalassinoides</i> isp.		██████████	██████████		
<i>Planolites</i> isp.		██████████	██████████		
<i>Halopoa annulata</i>		██████████			
<i>Scolicia vertebralis</i>	██████████				
<i>Scolicia strozzii</i>	██████████				
<i>Scolicia prisca</i>	██████████				
<i>Scolicia plana</i>	██████████				
<i>Nereites irregularis</i>	██████████				
<i>Helminthoidichnites</i> isp.	██████████				
<i>Cosmorhaphes sinuosa</i>	██████████				
<i>Helminthopsis</i> isp.	██████████				
<i>Rutichnius</i> isp.		██████████			
<i>Paleodictyon strozzii</i>	██████████				

zeyinde ya da çamur üst seviyesinin yalnız birkaç cm. altında, tabakalanmaya paralel gelişmiş, menderesli, bal peteği ve ışınal iz fosil formları belirgin bir artış gösterir ve bu formlarda, sakin bir derin deniz ortamının habercileridir (Crimes ve diğerleri, 1981).

Demircan ve Toker (2003)' in Adana civarındaki (GD Adana-Türkiye) derin deniz yelpazesi

çalışmalarında, organizma çeşitliliğinin genelde iç yelpazede az, orta yelpazede bollaştığı, dış yelpaze loblarının kanallı bölümlerinde arttığı gözlenmiştir..

Diğer taraftan, bugüne kadar modern denizlerde yapılan çalışmalarda organizma çeşitliliğinin şelfe göre, kıta yamaçlarında (200 m.) daha fazla olduğunu ve bu çeşitliliğinin 2000 m. den

sonra derinlere doğru tedricen azaldığını görülmüştür (Sanders ve Hossler, 1969).

Boreen ve James (1995) Güneydoğu Avustralya araştırmalarında, Tersiyer kireçtaşlarında derin şelf fasiyeslerinde *Scolicia* isp, *Planolites* isp, ve *Helminthopsis* isp, gibi formların yer aldığını, özellikle *Scolicia*' ların çok yaygın olduğunu belirtmektedirler.

Howell ve diğerleri, (1996) de, İngiltere' de Hammer Grubunda (Üst Jura) kıyı yüzü çökellerinde *Ophiomorpha*' ların yoğun olarak bulunduğunu belirtmektedir.

İnceleme konusunu oluşturan Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir formasyonlarında yüzeyleyen derin deniz yelpaze çökellerinde bulunan iz fosillerin dağılımı ise, bu izlerin yelpaze sistemi içindeki konumlarına göre değişmektedir. Buna göre; Keşan Formasyonu yamaç çökellerinde genellikle *Ophiomorpha* isp., *Thalassinoides* isp., gibi sığ su iz fosilleri bulunurken, fasiyes kırıcı (bir ortamdan, diğer ortama da kolaylıkla uyum sağlayabilen formlar) iknofasiyeslerin de yaygın olduğu gözlenir. Ayrıca, istif içerisinde gezinme izleri olarak yorumlanan formlar (*Scolicia* isp, vb., gibi) oldukça yaygındır. Ortam sakin ve derinleştikçe (Korudağ formasyonu) menderesli, bal peteği, spiral formların baskın olduğu göze çarpar. Korudağ ve Keşan formasyonları değişik iz fosiller içermesine rağmen, delta çökellerinin oluşturduğu Yenimuhacir formasyonu ise iz fosil açısından (*Lockeia* isp, ve *Planolites* isp.,) oldukça fakirdir. Aynı zamanda çalışma alanında, orta yelpazede iz fosillerin yanal ve düşey dağılımı, dış yelpazeden daha boldur.

SONUÇLAR

Saros körfezi doğusunun kuzeyinde, Korudağ, Keşan ve Yenimuhacir yörelerinde türbiditik Geç Eosen yaşlı oluşukların yüzeylendiği bu alanlarda yapılan çalışmalarda, morfolojilerinin dikkate alındığı 5 grup (Basit ve dallanmış yapılar, Dairesel yapılar, Lamelli yapılar, Gevşek

sarılmı ve Menderesli yapılar, Bal peteği yapılar) 19 iz (*Ophiomorpha* isp, *Ophiomorpha annulata*, *Ophiomorpha rudis*, *Thalassinoides* isp, *Planolites* isp, *Halopoa annulata*, *Rutichnius* isp, *Chondrites* isp, *Scolicia vertebralis*, *Scolicia strozzii*, *Scolicia prisca*, *Scolicia plana*, *Nereites irregularis*, *Helminthopsis* isp, *Cosmorhapha* isp, *Helminthoidichnites* isp, *Paleodictyon strozzii* *Zoophycos* isp, *Lockeia* isp,) tanımlanmıştır. Bunun sonucunda genellikle basit yapıların gözleendiği Keşan Formasyonu' nun iç yelpaze özelliğinde, lamelli ve menderesli yapıların çokca bulunduğu Korudağ Formasyonu' nun orta yelpaze-orta yelpaze ilerisi, dairesel ve basit yapıların görüldüğü Yenimuhacir formasyonunun delta karakterleri gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu verilere göre iç yelpaze normal tuzluluk, sıcaklığın mevsimlik değiştiği, oksijen miktarının fazla olduğu, fırtına zamanları hariç, tabanın duraylı olduğu, ötrofik şartların oluştuğu *Skolithos-Cruziana* iknofasiyesi, orta yelpaze; iç yelpazede görülen şartlarla birlikte oksijen miktarının zaman zaman azalıp-arttığı sedimantasyonun türbiditik karakterli olduğu *Skolithos-Cruziana* iknofasiyesi ile *Nereites iknofasiyesi*' nden oluşan ötropik-oligotropik şartların birarada görüldüğü karışık topluluktan, dış yelpaze; iz fosil çeşitliliğinin arttığı, oksijenin az, yada olmadığı tamamen oligotropik şartları gösteren *Nereites iknofasiyesi* ile, delta; zaman zaman enerjinin değiştiği, normal tuzlulukta, mevsimsel değişmelerinin etkisinde gelişen *Cruziana* iknofasiyesi olarak tanımlanmıştır.

KATKI BELİRTME

Bu makale MTA Genel Müdürlüğü Tabiat Tarihi Müzesi 16B45 nolu projesi ve Avrupa Birliği Bursu (Synthesis Programı-Avusturya Doğa Tarihi Müzesi, 2004) tarafından desteklenmiştir.

Yayına verildiği tarih, 9 Ocak 2008

DEĞİNİLEN BELGELER

Archer, A.W. ve Maples, C.G., 1984. Trace fossil distribution across a marine to nonmarine gradient

- in the Pennsylvanian of South Western Indiana: *Journal of Paleontology*, 58, 448-466.
- Azpeitia-Moros, F., 1933. Datos para el estudio paleontológico del flysch de la Costa Cantábrica y de algunos otros puntos de España: *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 53, 1-65.
- Boreen, T.D., ve James, N.P., 1995. Stratigraphic sedimentology of Cenozoic cool-water carbonates, Otway Basin, Australia; *Journal of Sedimentary Research*, v. 65, p. 142-160.
- Bromley, R.G., 1991. *Zoophycos*: strip mine, refuse dump, cache or sewage farm?: *Lethaia*, 24, 460-462.
- _____ ve Frey, R.W., 1974. Redescription of the trace fossil *Gyrolites* and taxonomic evaluation of *Thalassinoides*, *Ophiomorpha* and *Spongeliomorpha*: *Bulletin of the Geological Society of Denmark Copenhagen*, 23, 311-335.
- _____ ve Ekdale, A. A., 1984. Chondrites: a trace fossil indicator of anoxia in sediment.-*Science* 224: 872-874; Washington, D.C.
- Crimes, T.P., 1970. The significance of trace fossils in sedimentology, stratigraphy and palaeoecology with examples from Lower Palaeozoic strata: Crimes, T. P. ve Harper, J. C., eds., *Trace fossil: Geological Journal, Special Issue 3*, 101-125.
- _____, 1975. The stratigraphical significance of trace fossils. In: Frey, R.W. (Ed.): *The study of trace fossils* (p. 109-130). -Springer Verlag. New York.
- _____, 1977. Trace fossils of an Eocene Deep sea fan, northern Spain: Crimes, T.P. ve Harper, J.C., eds., *Trace fossils: Geological Journal, Special Issue 9*, 71-90.
- _____, 1987. Trace fossils from Late Precambrian-Early Cambrian strata: *Geological Magazine*, 124, 97-119.
- _____, Goldring, R., Homewood, P., Stuijvenberg, J. ve Winkler, W., 1981. Trace fossil assemblages of deep-sea fan deposits, Gurnigel and Schlieren (Cetaceous-Eocene). -*Eclogae Geologicae Helveticae Basel*, 74: 953-995.
- Crimes, T.P. ve Crossley, J.D. 1991. A diverse ichnofauna from Silurian flysch of the Aberystwyth Grits formation, Wales: *Geological Journal*, 26, 27-64.
- D' Alessandro, A., ve R. G. Bromley. 1987. Meniscate trace fossils and the Muensteria-Taenidium problem. *Palaeontology*, 30:743-763.
- Demircan, H. ve Toker, V. 2003. Cingöz Formasyonu Batı Yelpeze İz Fosil Toplulukları (KB Adana), *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 127, 83-103.
- _____ ve Uchman, A. 2006. Orta-Geç Eosen türbiditik sedimanlarındaki iz fosiller, GB Trakya Havzası, Türkiye. 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri Kitabı, Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara, s. 238. Ankara.
- Doust, H., ve Arıkan, Y. 1974. The geology of Thrace Basin (Trakya Havzasının jeolojisi): *Türkiye II. Petrol Kongresi Tebliğler*, 119-136.
- Druit, C. E., 1961. Report on the petroleum prospect of Thrace, Turkey: *Turkish Gulf Oil Co. TPAO Arşiv no: 1427* (yayınlanmamış).
- Emmons, E., 1844. The Taconic System: Based on observations in New York, Massachusetts, Maine, Vermont and Rhode Island: Albany, Caroll and Cook, 68 p.
- Ehrenberg, K., 1944. Ergänzende Bemerkungen zu den seinerzeit aus dem Miozän von Burgschleinitz beschriebenen Gangkernen und Bauten dekapoder Krebse: *Paläontologische Zeitschrift*, 23, 245-359.
- Ekdale, A. A. 1992. Mud cracking and mud slinging: the joys of deposit-feeding: Maples, C. G. ve West, R. R., eds., *Trace fossils' da: Short Courses in Paleontology*, Knoxville, 5, 145-171.
- _____ ve Lewis, D.W. 1991a. The New Zealand *Zoophycos* revisited: *Ichnos*, 1, 183- 194.
- _____ ve Lewis, D.W. 1991b. Trace fossils and paleoenvironmental control of ichnofacies in a late Quaternary gravel and loess fan delta complex,

- New Zeland: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 81, 253-279.
- Fillion, D. ve Pickerill, R. K. 1990. Ichnology of the Upper Cambrian? to Lower Ordovician Bell Island and Wabana groups of eastern Newfoundland, Canada: *Palaeontographica Canadiana*, 7, 1-119.
- Fóllmi, K. B. ve Grimm, K. A. 1990. Doomed pioneers: Gravity-flow deposition and bioturbation in marine oxygen-deficient environments: *Geology*, 18, 1069-1072.
- Frey, R. W. ve Howard, J. D. 1970. Comparison of the Upper Cretaceous ichnofacies from siliceous sandstone and chalk: Crimes, T. P. ve J. C., eds., Trace fossils' da: *Geological Journal*, Special Issue 3, 141-150.
- _____, Curran, A.H. ve Pemberton, G.S. 1984. Trace making activities of crabs and their environmental significance: the ichnogenus *Psilonichnus*: *Journal of the Paleontology*, 58, 511-528.
- Fürsich, F. T. 1973. A revision of the trace fossils *Spongeliomorpha*, *Ophiomorpha* and *Thalassinoides*: *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte*, 1972, 719-735.
- Gaillard, C. ve Olivero, D. 1993. Interprétation paléocologique nouvelle de *Zoophycos* Massalongo, 1855: *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Série 2*, 316, 823-830.
- Häntzschel, W. 1975. Trace fossils and problematica: Teichert C., ed., *Treatise on Invertebrate Paleontology*, part W, *Miscellanea, Supplement I: W1-W269'* da: *Geological Society of America and University of Kansas Press*, 264.
- Heer, O. 1877. *Flora Fossilis Helvetiae: Vorweltliche flora der Schweiz* Zürich: J. Wurster & Comp. 12.
- Hofmann, H. J. 1990. Computer simulation of trace fossils with random patterns, and the use of goniograms. *Ichnos*, 1:15-22.
- Howell, J.A. Flint, S. S. ve Hunt, C. 1996. Sedimentological aspects of the Humber Group (Upper Jurassic) of the south central Graben, UK, North Sea, *Sedimentology*, 43, 89-114.
- James, U. P. 1879. Description of new species of fossils remarks on some others, from the Lower and Upper Silurian rocks of Ohio. *The Palaeontologist* 3: 17-24.
- Kennedy, W.J. 1967. Burrows and surface traces from the Lower Chalk of southern England: *Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology*, 15, 127-167.
- Kern, J.P. ve Warme, J. E. 1974. Trace fossils and bathymetry of the Upper Cretaceous Point Loma formation, San Diego, California: *Geological Society of America Bulletin*, 85, 893-900.
- Kotake, N. 1989. Paleocology of the *Zoophycos* producers: *Lethaia*, 22, 327-341.
- _____, 1991a. Non-selective surface deposit feeding *Zoophycos* producers: *Lethaia*, 24, 379-385.
- Ksiazkiewicz, M. 1970. Observations on the ichnofauna of the Polish Carpathians: Crimes, T. P. ve Harper, J. C., eds., Trace fossils 1' da: *Geological Journal Special Issue 3*, 283 - 322.
- _____, 1977. Trace fossils in the flysch of the Polish Carpathians: *Paleont. Polonica*, 36, 208.
- Kulkov, N. P. 1991. The trace fossil *Thalassinoides* from the Upper Ordovician of Tuva: *Lethaia*, 24, 187-189.
- Massalongo, A. 1855. *Zoophycos*, novum genus plantarum fossilium : *Studi Palaeontologici*, 5, 1-43.
- McCann, T. ve Pickerill, R. K. 1988. Flysch trace fossils from the Cretaceous Kodiak Formation of Alaska: *Journal of Paleontology*, v. 62, p. 330-348.
- Narbonne, G. M., Myrow, P., Landing, E. ve Anderson, M. M. 1987. A candidate stratotype for the Precambrian-Cambrian boundary.- *Canadian Journal of Earth Sciences* 24: 1277-1293; Ottawa.
- Olivero, D. 1994. La trace fossile *Zoophycos* dans le Jurassique du sud-est de la France: *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon*, 129, 1-329.
- Önem, Y. 1974. Gelibolu ve Çanakkale dolaylarının jeolojisi. TPAO Raporu: 877 (yayımlanmamış).

- Palmer, T. J. 1978. Burrows at certain omission surfaces on the Middle Ordovician of the Upper Mississippi Valley: *Journal of Paleontology*, 52, 109-117.
- Saltık, O. 1974. Şarköy- Mürefte sahaları jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO Rapor 879 (yayımlanmamış).
- _____ ve Saka, K. 1972. Saroz körfezi, Gelibolu yarımadası, İmroz, Bozcaada ve Çanakkale sahil şeridi jeoloji incelemesi. TPAO Raporu: 716 (yayımlanmamış).
- Sanders, J. E. ve Hossler, R. R. 1969. Ecology of the deep sea benthos: *Science*, 169, 14-19.
- Savi, P. ve Meneghini, G. G. 1850. Osservazioni stratigrafiche e paleontologiche concernati la geologia della Toscana e dei paesi limitrofi, Appendix: Murchison, R. I. ed., Memoria sulla struttura geologica delle Alpi degli Apennini e dei Carpazi firenze (Stemparia granuciale)' da: 246-528.
- Schafhäutl, K. E. 1851. Geognostische Untersuchungen des südbayerischen Alpengebirges. - 208 p.; München (Literarisch-artistische Anstalt).
- Seilacher, A. 1964. Biogenic sedimentary structures. In: Imbrie, J., & Newell, N. D (Ed.): Approaches to paleoecology (p. 289-316).-John Wiley, New York.
- _____, 1967. Bathymetry of trace fossils: *Marine Geology*, 5, 413-428.
- _____, 1977. Pattern analysis of *Paleodictyon* and related trace fossils: Crimes, T. P. ve Harper, J. C. eds., Trace fossils 2' da: *Geological Journal*, Special Issue 9, 289-334.
- _____, 1986. Evolution of behavior as expressed by marine trace fossils: Nitecki, M. H. ve Kitchell, J. A. eds., Evolution of animal behavior' da: Oxford university press, New York, 62-87.
- _____ ve Seilacher, E. 1994. Bivalvian trace fossils: a lesson from actuopaleontology *Courier, Forschung Senckenberg* 169: 5-15.
- Sfondrini, G. 1961. Surface geological report on AR/TGD/1/338 ve 537 (Ecebat-Çanakkale arası) Turkish Gulf Oil Co. Report, Turkish Petrol Adm. Archives (yayımlanmış), Ankara.
- Sheehan, P.M. ve Schiefelbein, J. D. R. 1984. The trace fossil *Thalassinoides* from the Upper Ordovician of the eastern Great Basin: deep Burrowing in the Early Paleozoic: *Journal of Paleontology*, 58, 440-447.
- Smith, A.B. ve Crimes, T.P. 1983. Trace fossils formed by heart urchins - a study of *Scolicia* and related traces: *Lethaia*, 16, 79-92.
- Stanistreet, I.O. 1989. Trace fossil association related to facies of an Upper Ordovician low wave energy shoreface and shelf, Oslo - Asker district, Norway: *Lethaia*, 22, 345-357.
- Sümengen, M., Terlemez, I., Şentürk., Karaköse, C., Erkan, E., Ünay, E., Gürbüz, M. ve Atalay, Z. 1987. Gelibolu Yarımadası ve GB Trakya Tersiyer havzasının stratigrafisi, sedimentolojisi ve tektoniği: MTA Rapor no: 8218, (yayımlanmamış).
- _____ ve _____ 1991. Güneybatı Trakya yöresi Eosen çökellerinin stratigrafisi. *MTA Dergisi*, s. 113, 17-30.
- Swinbanks, D. D. ve Murray, J. W. 1981. Biosedimentological zonation of Boundary Bay tital flats, Fraser River Delta, British Columbia: *Sedimentology*, 28, 201-237.
- Şentürk, K. ve Okay, I. A. 1984. Saroz körfezi doğusundaki yüksek basınç metamorfizması. *Maden Tetkik Arama Dergisi*, 97/98, 152-155, Ankara.
- Toker, V. ve Erkan, E. 1985. Gelibolu yarımadası Eosen formasyonları nannoplankton biyostratigrafisi., *Maden Tetkik Arama Dergisi* s. 101-102, 68-72.
- Uchman, A. 1991a. "Shallow Water" trace fossils in Palaeogene flysch of the southern part of the Magura Nappe, Polish Outer Carpathians: *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 61, 61-75.
- _____, 1995. Taxonomy and palaeoecology of flysch trace fossils: The Marnoso-arenacea formation and associated facies (Miocene, Northern Apennines, Italy): *Beringeria*, 15, 1-116.

- Uchman, A. 1998. Taxonomy and ethology of flysch trace fossils: A revision of the MARIAN Książkiewicz collection and studies of complementary material. - *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 68: 105-218; Krakow.
- _____, 1999. Ichnology of the Rhenodanubian Flysch (Lower Cretaceous-Eocene) in Austria and Germany. *Beringeria* 25, 173s.
- _____ ve Demircan, H. 1999. A Zoophycos group trace fossil from Miocene flysch in
- Yaltırak, C. 1995. Gaziköy-Mürefte (Tekirdağ) arasının sedimanter ve tektonik özellikleri. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*. C.6/1, s. 93-112.
- Yang, Shi-Pu. 1986. Turbidite flysch trace fossils from China and their palaeoecology and palaeoenvironment: 13th and 14th Annual Conference of the Paleontological Society of China, 143-161.
- Wetzel, A. 1983a. Biogenic structures in modern slope to deep-sea sediments in the Sulu Sea Basin (Philippines): *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 42, 285-304.
- _____, 1983b. Biogenic sedimentary structures in a modern upwelling region: northwest African continental margin: Thiede, J. ve Suess, E., eds., *Coastal upwelling and its sediments' da: Record of ancient coastal upwelling*: New York, 123-144.
- _____, 1992. The New Zealand Zoophycos revisited: morphology, ethology, and paleoecology - some notes for clarification: *Ichnos*, 2, 91-92.
- _____ ve Werner, F. 1981. Morphology and ecological significance of Zoophycos in deep-sea sediments of NW Africa: *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 32, 185-212.
-

bos sayfa

LEVHALAR

LEVHA I

Şekil 1- *Planolites* isp.

İnce taneli kumtaşları içerisinde tabaka altı yarı kabarık görüntü.
İnecik (Delta)-Korudağ-1 (Orta yelpaze)- Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 2- *Ophiomorpha rudis*

Orta-ince taneli kumtaşları ara yüzeylerinde tam kabarık görüntü.
Korudağ-1 (Yamaç)- Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 3- *Ophiomorpha annulata*

Orta-ince taneli kumtaşları üst yüzeylerinde yarı kabarık görüntü
Korudağ-1 (Yamaç)- Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 4- *Ophiomorpha annulata*

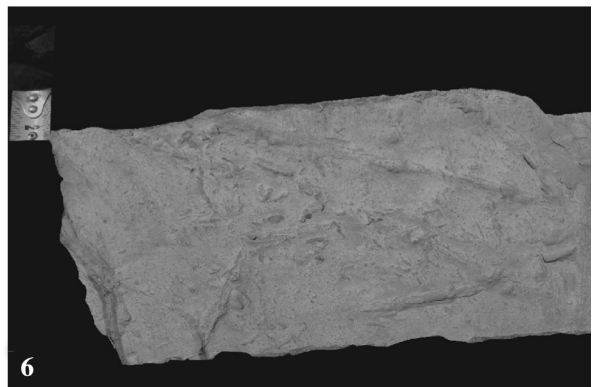
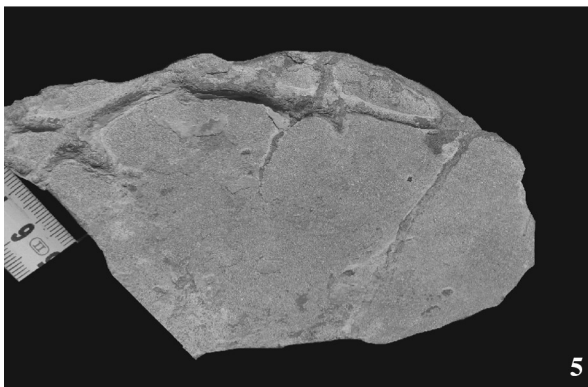
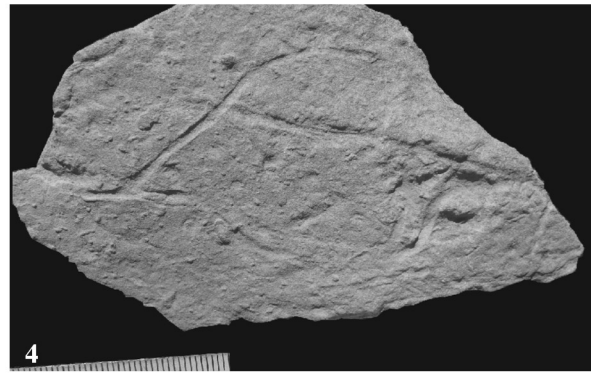
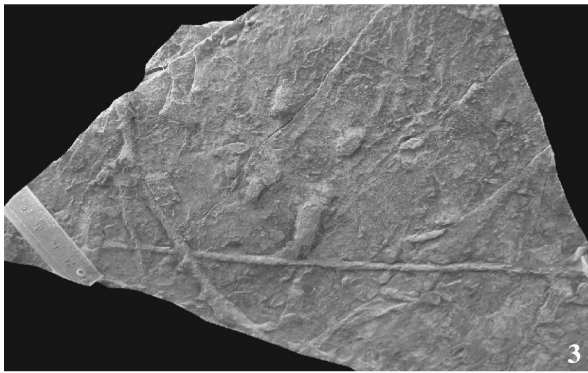
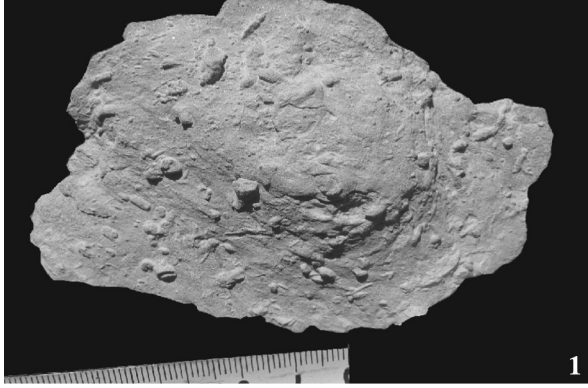
Orta-ince taneli kumtaşları üst yüzeylerinde yarı kabarık görüntü
Korudağ-1 (Yamaç)- Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 5- *Thalassinoides* isp.

Orta taneli kumtaşlarında tabaka üstü yarı kabarık görüntü.
Korudağ-1 (Yamaç)-Korudağ-2 (Orta yelpaze)
Yeniköy (Yelpaze kenarı).

Şekil 6- *Halopoa annulata*

İnce taneli kumtaşları içerisinde tabaka altı-yarı kabarık görüntü.
Korudağ-1 (Yamaç)-Korudağ-2 (Orta yelpaze).



LEVHA II

Şekil 1- *Chondrites* isp.

Orta-ince taneli kumtaşlarında tabaka içi tam kabarık görüntüsü.
Korudağ-1 (Yamaç-Dış yelpaze)-Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 2- *Rutichnius* isp.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka altı tam kabarık görüntü.
Korudağ-1 (Yamaç-Dış yelpaze)-Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 3- *Zoophycos* isp.

Orta-ince taneli kumtaşlarında tabaka içi-yarı kabarık görüntü.
Korudağ-1 (Yamaç)-Korudağ-2 (Orta yelpaze)

Şekil 4- *Scolicia vertebralis*.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka üstü-yarı kabarık görüntü.
Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi-Dış yelpaze)-Yeniköy (Dış yelpaze).

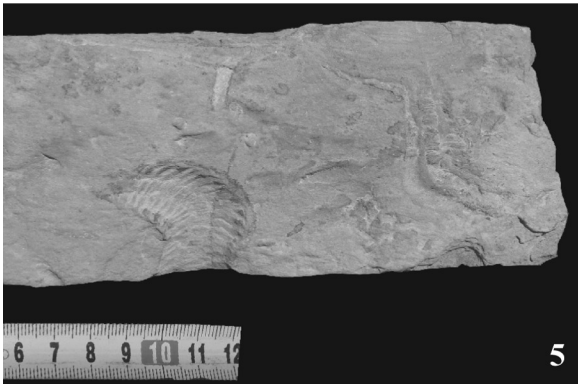
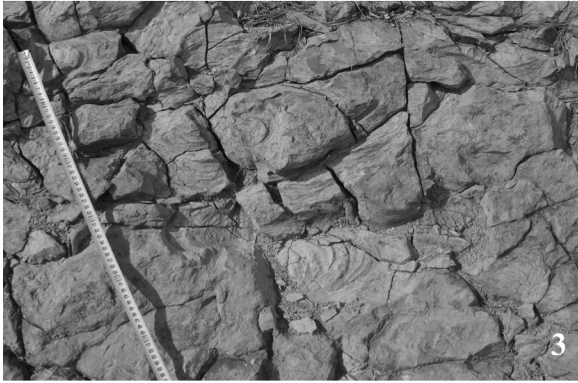
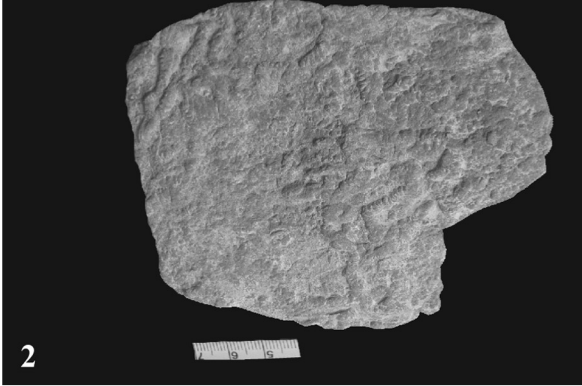
Şekil 5- *Scolicia vertebralis*.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka üstü yarı kabarık görüntü. Orta yelpaze.
Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi-Dış yelpaze)-Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 6- *Scolicia prisca*.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka üstü-tam kabarık görüntü. Orta yelpaze.
Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi-Dış yelpaze)-Yeniköy (Dış yelpaze).

LEVHA - II



LEVHA III

Şekil 1- *Scolicia strozzii*.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka altı-yarı kabarık görüntü.

Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi -Dış yelpaze)-Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 2- *Nereites irregularis*.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka içi yarı kabarık görüntü. Dış yelpaze

Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi -Dış yelpaze)-Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 3- *Helminthoidichnites* isp.

Orta-ince taneli kumtaşlarında tabaka tabaka altı yarı kabarık görüntü.

Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi-Dış yelpaze)-Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 4- *Helminthopsis* isp.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka altı yarı kabarık görüntü.

Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi -Dış yelpaze)-Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 5- *Cosmorhapse sinuosa*.

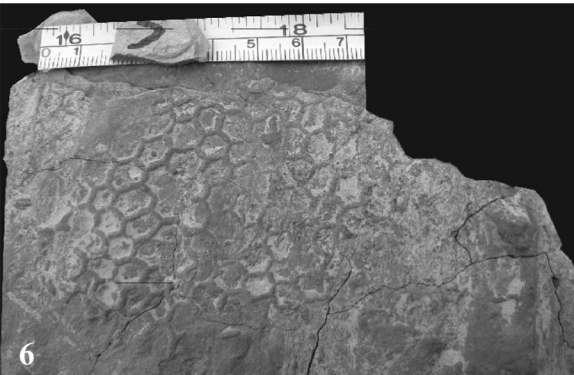
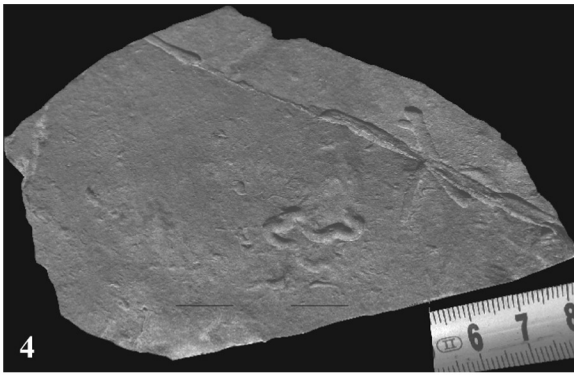
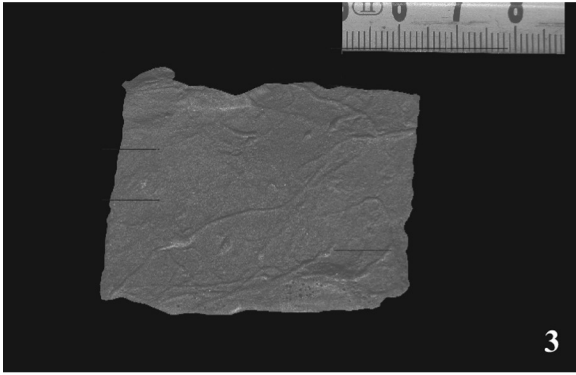
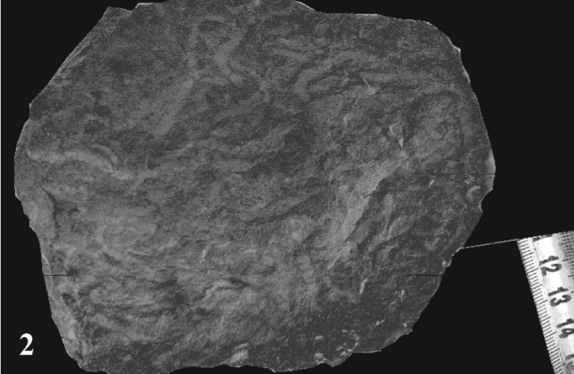
İnce taneli kumtaşlarında tabaka altı-yarı kabarık görüntü.

Korudağ-1 (Orta yelpaze ilerisi-Dış yelpaze)-Yeniköy (Dış yelpaze).

Şekil 6- *Paleodictyon strozzii*.

İnce taneli kumtaşlarında tabaka altı yarı kabarık görüntü.

Korudağ-1 (Dış yelpaze)-Korudağ-2 (Orta yelpaze-Dış yelpaze)
Yeniköy (Dış yelpaze).



bos sayfa